

19 BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift

10 DE 195 23 521 A 1

61 Int. Cl.<sup>8</sup>:

H 04 B 1/59

H 01 F 41/10

H 01 F 17/04

H 01 F 27/28

H 01 F 27/24

21 Aktenzeichen: 195 23 521.5

22 Anmeldetag: 30. 6. 95

43 Offenlegungstag: 2. 1. 97

DE 195 23 521 A 1

71 Anmelder:

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 60596 Frankfurt,  
DE

72 Erfinder:

Böllinger, Thomas, 89614 Öpfingen, DE; Behrend,  
Karl, 89275 Oberelchingen, DE; Hecht, Johannes,  
89233 Neu-Ulm, DE

56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DE 37 15 093 C2  
DE 44 10 956 A1  
DE 44 10 732 A1  
DE 44 01 612 A1  
DE 43 37 921 A1  
DE 43 09 186 A1  
DE 42 21 305 A1  
DE 42 20 194 A1  
DE 42 14 376 A1  
DE 42 05 742 A1

DE 41 35 979 A1  
DE 40 28 194 A1  
GB 21 33 950 A  
US 54 02 321  
EP 06 49 152 A2  
EP 04 05 671 A1  
WO 94 05 090 A1

54 Transponder-Drahtspule

57 Für eine Transponderanordnung mit mindestens einer  
Drahtspule und mindestens einem integrierten elektroni-  
schen Schaltkreis wird vorgeschlagen, die Drahtspule als  
Spulenmodul mit Spulenträger Spulenwicklung und auf dem  
Spulenträger angebrachten Kontaktflächen auszuführen und  
den Schaltkreis mit der Spulenwicklung über die Kontaktflä-  
chen des Spulenträgers elektrisch zu verbinden. Eine vorteil-  
hafte Drahtspule für eine solche Anordnung ist angegeben.

DE 195 23 521 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 96 602 001/567

9/28



## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Transponderanordnung sowie eine Drahtspule für eine solche Anordnung.

Zur Herstellung von Transpondern werden Drahtspulen benötigt, die als Antenne und als Induktivität für einen Resonanzkreis verwendet werden. Transponder mit solchen Drahtspulen werden z. B. in dem Prospekt "Elektronische Identifikation System Trovan" der Firma AEG AG Ulm vom Juni 1992 oder in der Patentanmeldung P 43 37 637.1 beschrieben. Für diese Art von Transponder sind die Herstellkosten und die geringe Größe von entscheidender Bedeutung. Aus diesen Gründen muß auch die Transponder-Drahtspule möglichst klein, billig und einfach weiterzubearbeiten sein.

Üblicherweise besteht ein Transponder aus einer oder mehreren solcher Transponder-Drahtspulen und einem Transponderelektronikmodul, das z. B. nur aus einem unverpackten integrierten Schaltkreis bestehen kann oder auch als eine kleine Baugruppe aus bestehend aus einem Trägermaterial und mehreren elektrischen Komponenten ausgeführt sein kann. Die Drahtenden der Transponder-Drahtspulen werden üblicherweise direkt mit dem Transponderelektronikmodul verbunden. Da die Spulendrähte üblicherweise jedoch sehr dünn sind ( $> 50 \mu\text{m}$ ) besteht der Nachteil, daß diese Verbindung nur manuell unter einem Mikroskop, oder durch eine teure Sondermaschine die die Spulenwickelmaschine enthalten muß durchgeführt werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine kleinvolumige und in der Herstellung günstige Transponderanordnung sowie eine hierfür besonders geeignete Drahtspule anzugeben.

Die erfindungsgemäße Transponderanordnung ist im Patentanspruch 1, eine Drahtspule hierfür im Patentanspruch 9 beschrieben. Die Unteransprüche enthalten vorteilhafte Ausführungen und Weiterbildungen.

Die erfindungsgemäße Transponderanordnung zeichnet sich durch besonders einfache Herstellbarkeit aus, da erprobte automatische Bestückungsverfahren wie z. B. SMD-Technik genutzt werden können.

Die Erfindung ist nachfolgend anhand von Beispielen unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht.

Fig. 1 zeigt zwei nach dem Stand der Technik gebräuchliche Transponderanordnungen, die aus einer Transponder-Drahtspule A und einem Transpondermodul M bestehen. Die Enden des Spulendrahts sind direkt mit dem Transpondermodul oder über mit der Spule fest verbundenen Anschlußstiften oder Steckkontakte verbunden.

Fig. 2 zeigt eine Ausführung nach der Erfindung, wobei hier wesentlich ist, daß die Transponder-Spule als Spulenmodul mit auf dem Spulenträger ST realisierten Kontaktflächen ausgeführt ist und die elektrische Verbindung zum elektrischen Schaltkreis über die Kontaktflächen erfolgt. Die Drahtenden der Spulenwicklung E sind modulintern mit den Kontaktflächen elektrisch verbunden. Die Kontaktflächen sind für die Herstellung elektrischer Verbindungen wesentlich einfacher handhabbar und unempfindlicher als die freien Drahtenden der Spule nach den Anordnungen der Fig. 1. Die Kontaktflächen können insbesondere nach Art der SMD-Technik mit leitenden Flächen S auf dem Trägersubstrat B an den Stellen c verlötet werden.

Die Bausteine V der Transponderelektronik enthalten beispielsweise gleichrichtende Mittel zur Ableitung

einer Versorgungsgleichspannung aus dem von der Drahtspule aufgenommenen Wechselfeld, einen Modulator, einen Demodulator, Speichereinrichtungen etc. Die Bausteine V sind vorzugsweise unverpackt, d. h. nicht in ein Gehäuse eingegossen.

Fig. 3 zeigt den prinzipiellen Aufbau einer solchen SMD fähigen Transponder-Drahtspule wobei F die Kontaktierfläche, E den Drahtwickel und D den Spulenkern darstellen.

Fig. 4 zeigt eine Ausführungsart der SMD fähigen Kontaktierflächen. An die Enden des Wickelkörpers D werden die Befestigungskörper G aus elektrisch nicht leitfähigen oder gering leitfähigen Materials befestigt. Von der Wickelmaschine kann nun der Drahtwickel E gewickelt werden und anschließend der Draht zur dauerhaften Befestigung an die Positionen H geführt werden. Eine besondere Möglichkeit der Befestigung des Drahtes ist, die Stelle H als Kerbe auszuführen und den Draht in dieser Kerbe durch einige wenige Wicklungen zu fixieren. Um Drahtknickungen zu vermeiden kann die Führung des Drahtes vom Drahtwickel zur Befestigungsstelle H als schräge Rampe I ausgeführt sein. Als SMD-Kontaktierfläche kann zum Beispiel die Seite F verwendet werden. Um die Zuverlässigkeit der Verbindung zu verbessern kann zusätzlich die Spule so in ein Tauchlötbad eingetaucht werden, daß der Drahtwickel nicht benetzt, jedoch die Kontaktierstelle vom Lot L benetzt wird. Dadurch wird die Drahtbefestigung zusätzlich gesichert und die Kontaktierfähigkeit verbessert. Weiterhin kann zur besseren Kontaktierfähigkeit die Kontaktfläche F flächig mit einem elektrisch leitendem Material bedeckt werden. Eine spezielle Ausführung des Befestigungskörpers zeigt die Fig. 5.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführung der SMD fähigen Kontaktierflächen. An den Enden des Spulenkerns D befinden sich die großflächigen elektrisch leitende Kontaktierflächen F. Diese Flächen müssen jedoch elektrisch derart unterbrochen sein (z. B. durch Schlitz), daß sich keine Wirbelströme in der Ebene senkrecht zur Spulenachse ausbilden können. Die Kontaktierflächen können entweder Teil des Spulenkerns sein, oder an den Spulenkern geklebt oder auch gesteckt sein. Die SMD-Kontaktierflächen können aus der Frontansicht rund, wie auf Fig. 6 Frontansicht dargestellt sein, oder vorzugsweise eine nicht runde Form aufweisen, um zu vermeiden, daß die SMD-Verbindung ungewollt an der Stelle der elektrischen Unterbrechung angebracht wird. Die Spulendrähte können mit den Kontaktierflächen von der Wickelmaschine durch Klemmen, Löten, Anwickeln, Schweißen oder ähnliches durchgeführt werden. Zweckmäßigerweise kann der Durchmesser der Kontaktierfläche kleiner als der des Drahtwickels gewählt werden. Ein gleich großer oder größerer Durchmesser hat den Vorteil, daß neben Backlackdraht auch Kupferlackdraht verwendet werden kann, und die Spulenaufnahmestelle eines Trägersubstrats B keine Aussparung für den Spulenkörper benötigt.

In Fig. 7 ist eine Transponderanordnung skizziert, bei welcher ein SMD-kontaktierbares Spulenmodul mit einer Drahtwicklung E an den Stirnflächen des Spulenkörpers ST Kontaktflächen FS1, FS2 aufweist, die mit je einem Drahtende des Spulenwickels modulintern verbunden sind. Das Modul ist mittels der Kontaktflächen FS1, FS2 mit entsprechend positionierten Leiterbahnen L1, L2 des Trägersubstrats auf diesem befestigt und über die Leiterbahnen, die zu dem ebenfalls auf dem Trägersubstrat befestigten Schaltkreis V führen, sowie über Banddrähte Dr mit Kontaktflächen KC (Pads) des



Schaltkreises verbunden.

In der Fig. 8 ist eine Transponderanordnung dargestellt, bei welcher auf dem Spulenmodul ST zum direkten Bonden geeignet angeordnete Kontaktflächen FR vorgesehen und die Verbindungen zum Schaltkreis mittels Bonddrähten Dr zwischen den Kontaktflächen FR des Spulenmoduls und den Pads KC des Schaltkreises hergestellt sind. Die Art der Befestigung auf dem gemeinsamen Trägersubstrat ist beliebig.

Die Fig. 9 zeigt eine besonders kompakte Anordnung, bei welcher der Trägerkörper ST des Spulenmoduls eine Trägerfläche TF für den integrierten Schaltkreis V aufweist und der Schaltkreis auf dieser Trägerfläche befestigt ist. Die Trägerfläche ist beispielsweise an einer Stirnfläche des Spulenträgers vorgesehen. Die Kontaktflächen F sind vorzugsweise in unmittelbarer Nähe von oder auf der Trägerfläche angeordnet. Die elektrische Verbindung des Schaltkreises mit den Kontaktflächen F kann wiederum nach bekannten Kontaktierungsverfahren wie z. B. über Kontaktfahnen KB wie skizziert oder mittels Bonddrähten, über Leitleberverbindungen, in Flip-chip-Technik usw. vorgenommen werden.

Anstelle der in den konkreten Beispielen jeweils angegebenen zwei Kontaktflächen des Spulenmoduls können für Spulenmodule mit mehreren getrennten oder mit angezapften Drahtwicklungen selbstverständlich auch weitere Kontaktflächen in prinzipiell gleicher Weise auf dem Spulenträger vorgesehen sein.

#### Patentansprüche

1. Transponderanordnung mit mindestens einer Drahtspule und mindestens einem integrierten elektronischen Schaltkreis, dadurch gekennzeichnet, daß die Drahtspule als ein Spulenmodell mit Spulenträger, Spulenwicklung und auf dem Spulenträger angebrachten Kontaktflächen ausgeführt ist und der Schaltkreis mit der Spulenwicklung über die Kontaktflächen des Spulenträgers elektrisch verbunden ist.
2. Transponderanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkörper eine Trägerfläche für den Schaltkreis aufweist und der Schaltkreis auf dieser Trägerfläche befestigt ist.
3. Transponderanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Spulenmodul und Schaltkreis auf einem gemeinsamen Trägersubstrat angeordnet sind.
4. Transponderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltkreis unverpackt ist.
5. Transponderanordnung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Verbindung zwischen Schaltkreis und Spulenwicklung Leiterbahnen auf dem Trägersubstrat umfaßt.
6. Transponderanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die elektrische Verbindung zwischen Schaltkreis und Spulenwicklung Drahtbondverbindungen umfaßt.
7. Transponderanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Bondverbindungen unmittelbar von Kontaktflächen des Schaltkreises zu den Kontaktflächen des Spulenmoduls führen.
8. Transponderanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktflächen des Spulenmoduls elektrisch leitend mit

Gegenflächen des Trägersubstrats verbunden sind.

9. Transponder-Drahtspule bestehend aus einem Drahtwickel gewickelt aus einem mit Backlack, Lack oder anderem Material isolierenden Metalldraht, wobei der Drahtwickel auf einen Spulenkern gewickelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere Kontaktierstellen fest mit der Spulenbaugruppe verbunden sind und daß der Spulendraht mit diesen Kontaktierstellen mechanisch fest verbunden ist und daß diese Kontaktierstelle zur mechanischen Befestigung und gleichzeitig zur Kontaktierung der Spule mit anderen Elektronikteilen oder einem Träger für Elektronikteilen geeignet sind und diese Befestigungsstellen zur Befestigung mit anderen Elektronikteilen oder Träger für Elektronikteile zur Befestigung im wesentlichen eine flache oder leicht gewölbte Form aufweisen.

10. Transponder-Drahtspule nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkern aus einem stabförmigen ferromagnetischen Material besteht.

11. Transponder-Drahtspule nach den Ansprüchen 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulenkern aus FPC (Ferrite Polymer Composite) besteht.

12. Transponder-Drahtspule nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß neben den Kontaktierstellen eine oder weitere Stellen nur zur mechanischen Befestigung der Transponderdrahtspulen vorhanden sind.

13. Transponder-Drahtspule nach den Ansprüchen 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstellen aus elektrisch leitendem Material sind und diese Kontaktierstellen fest mit dem Spulenkern verbunden sind.

14. Transponder-Drahtspule nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstelle als ein an einer Stelle unterbrochener Ring ausgeführt ist.

15. Transponder-Drahtspule nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstelle als ein in eine in etwa dreieckige Form gebogenes Blech mit einer elektrischen Unterbrechung an einer Stelle ausgeführt ist.

16. Transponder-Drahtspule nach den Ansprüchen 9 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstellen so über den Spulenkern hochstehen, daß sie neben der Kontaktierung auch dazu dienen ein Herunterrutschen des Drahtwickels vom Spulenkern beim oder nach dem Wickeln zu verhindern.

17. Transponder-Drahtspule nach den Ansprüchen 9 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstelle aus einem elektrisch nicht leitendem Material besteht und an diesem nichtleitenden Material eine elektrisch leitender Bereich befestigt ist und dieser elektrisch leitende Bereich mit dem Spulendraht verbunden ist.

18. Transponder-Drahtspule nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstelle mit dem nichtleitenden Teil fest mit dem Spulenkern verbunden ist.

19. Transponder-Drahtspule nach einem der Ansprüche 9 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstelle so ausgebildet ist, daß sie durch Stecken mit dem Spulenkern verbunden wird und nachträglich durch einen Druck Richtung Spulenmitte endgültig fixiert wird und dabei gleichzeitig die Spannung des Spulendrahtstückes zwischen



Drahtwickel und Befestigungsstelle an der Kontaktierstelle verringert wird.

20. Transponder-Drahtspule nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß der nichtleitende Teil der Kontaktierstelle in Frontansicht im wesentlichen rechtwinkelig ist und eine der Seitenteile als Befestigungsstelle zu den anderen Elektronikteilen oder Träger für Elektronikteile gewählt wird.

21. Transponder-Drahtspule nach einem der Ansprüche 9 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulendraht dadurch an der Kontaktierstelle befestigt wird, daß ein Teil der Kontaktierstelle mit einigen Wicklungen umwickelt wird.

22. Transponder-Drahtspule nach einem der Ansprüche 9 bis 21, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierstelle eine Drahtführung enthält durch die scharfwinkelige Biegungen des Spulendrahtes vermieden werden.

23. Transponder-Drahtspule nach einem der Ansprüche 9 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß die mechanische Befestigung wie auch die Kontaktierfähigkeit durch eine Lötung an der Stelle an der der Spulendraht an der Kontaktierstelle befestigt ist verbessert wird.

24. Transponder-Drahtspule nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Spulendraht mit der Kontaktierstelle durch Klemmung, oder Umwicklung der Kontaktierstelle oder eines Teils der Kontaktierstelle, oder durch Schweißung oder durch Lötung verbunden ist.

25. Transponder-Drahtspule nach den Ansprüchen 9 bis 24, dadurch gekennzeichnet, daß die Transponderdrahtspulen zur Weiterverarbeitung lagerorientiert in Blister verpackt oder auf Gurt befestigt sind.

26. Transponder-Drahtspule nach den Ansprüchen 9 bis 25, dadurch gekennzeichnet, daß eine der beiden Drahtenden verseilt sind, d. h. für ein gewisses Stück mehrfach hin und her gelegt und gegeneinander verdreht sind.

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65



- Leerseite -



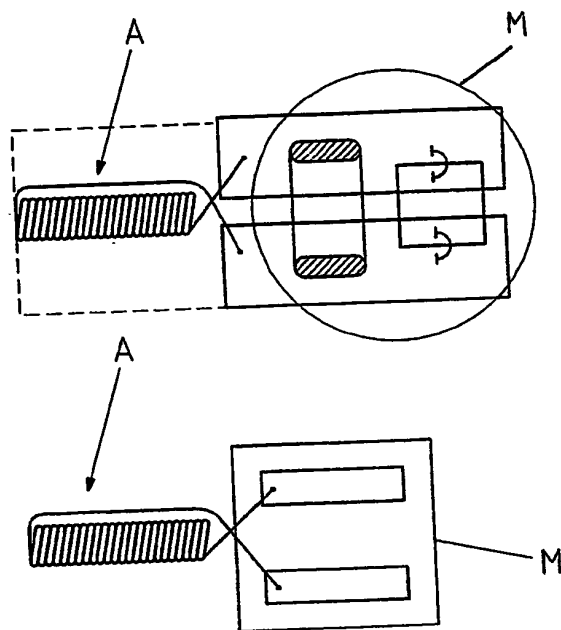


FIG. 1

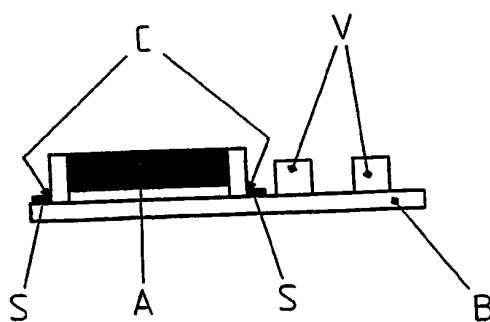


FIG. 2



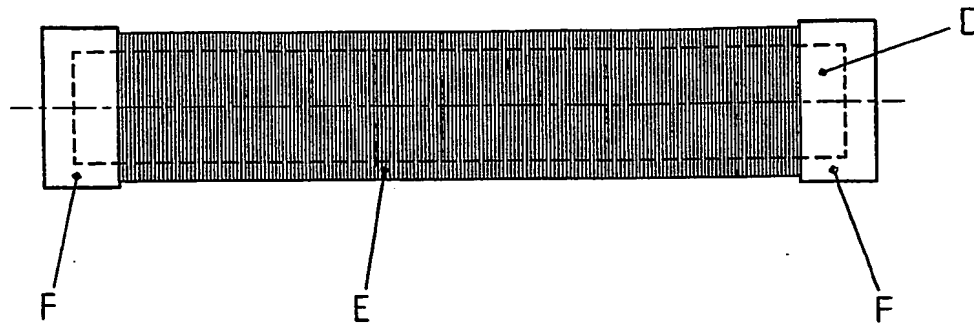


FIG. 3

Seitenansicht

Frontansicht

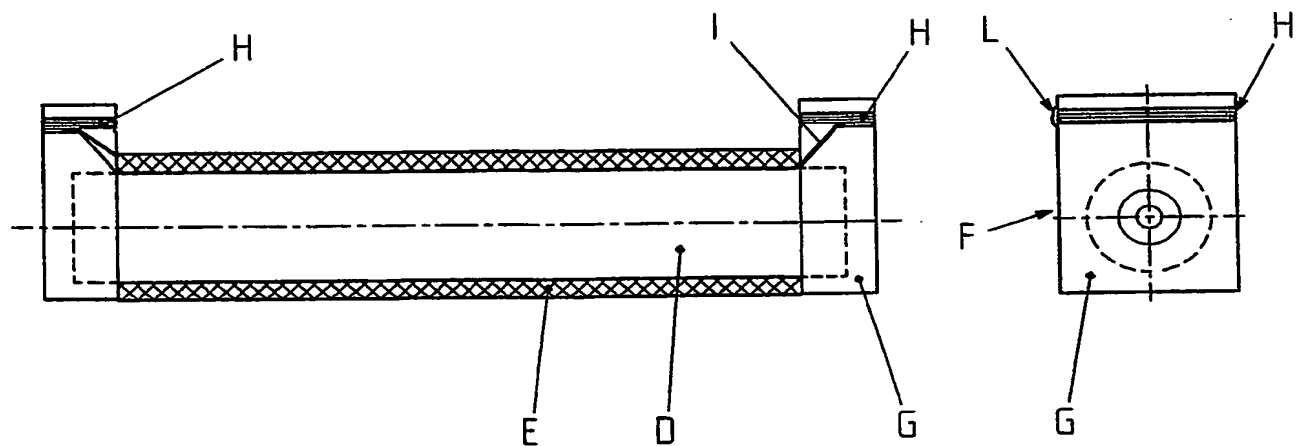


FIG. 4



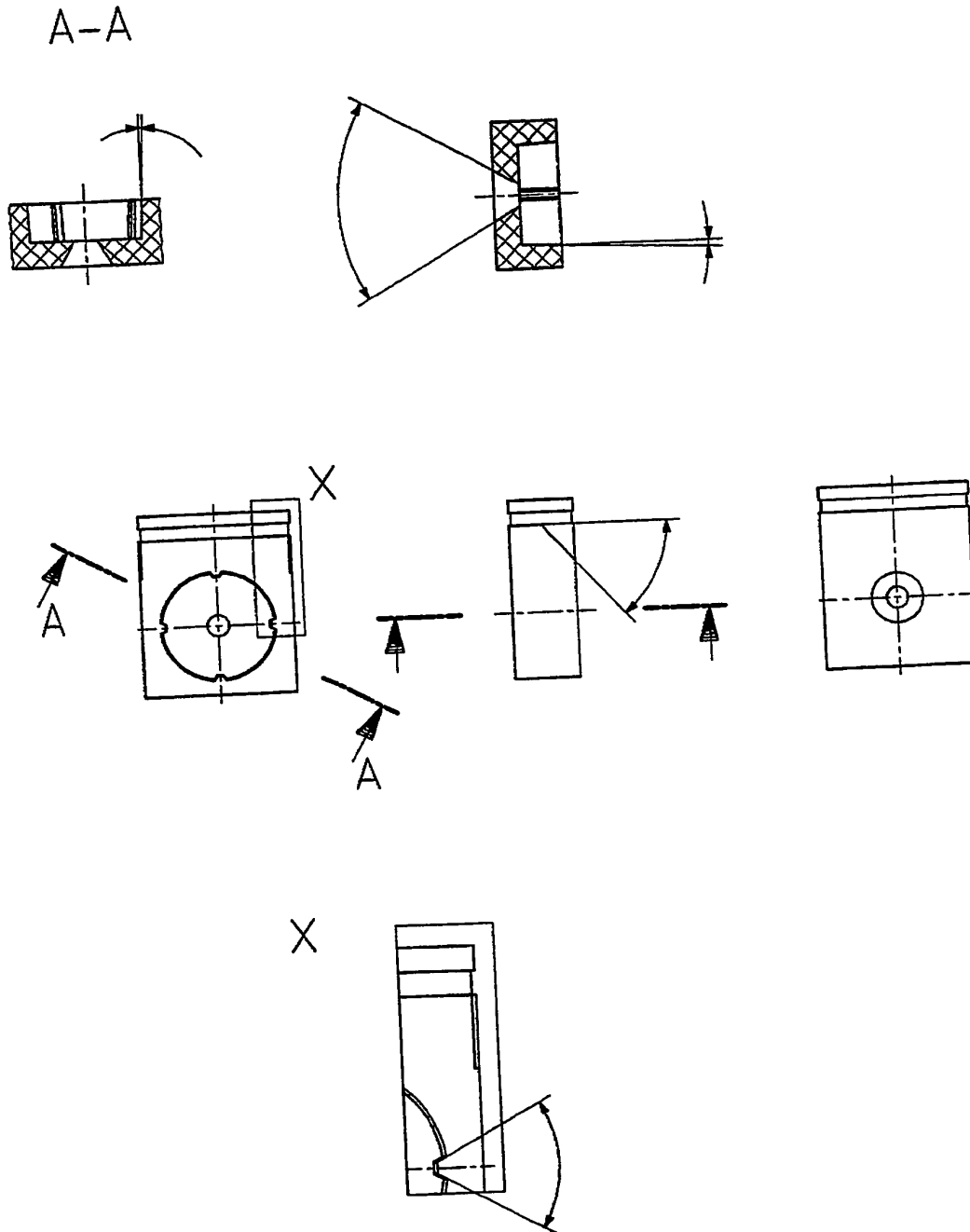
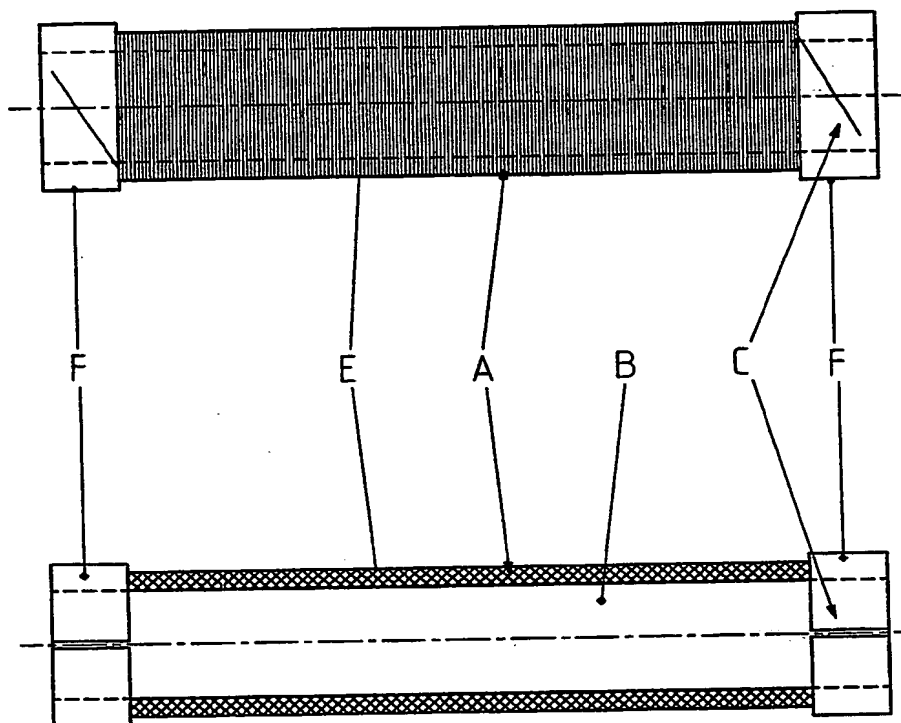


FIG. 5



Seitenansicht



Frontansicht

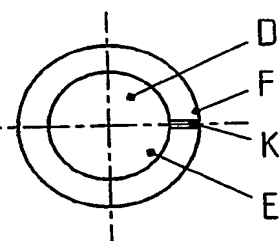


FIG. 6



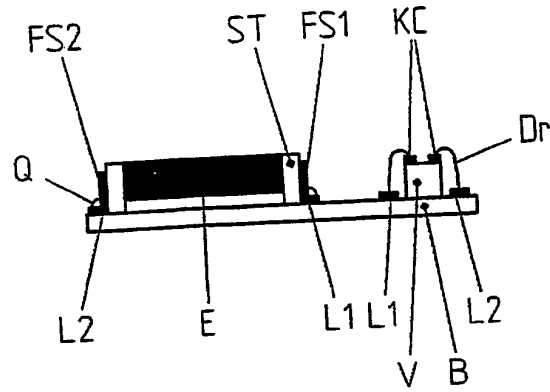


FIG. 7

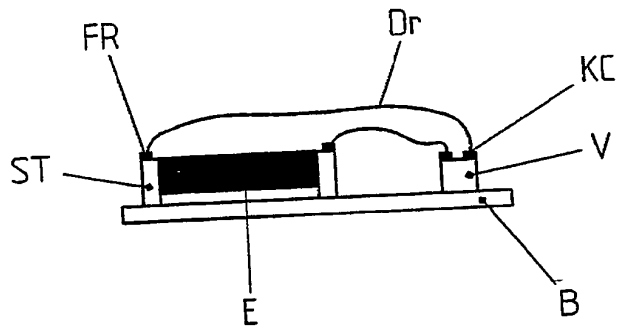


FIG. 8

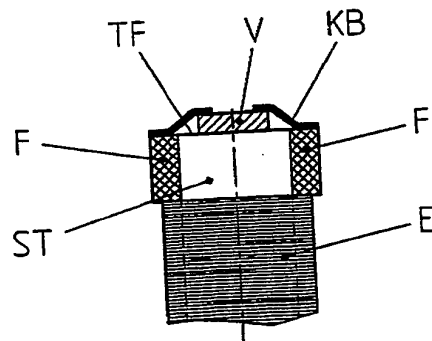


FIG. 9